

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

REC'D 04 SEP 2000	
WIPO	PCT



**Bescheinigung**

EP 00 / 06744

Die ZF Friedrichshafen AG in Friedrichshafen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

EN

"Leistungsverzweigungsgetriebe"

am 20. Juli 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol F 16 H 47/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 2. September 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 33 822.1

Dzierzon

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



Leistungsverzweigungsgetriebe

---

Die Erfindung betrifft ein Leistungsverzweigungsge-  
5 triebe nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher defi-  
nierten Art.

Leistungsverzweigungsgetriebe, insbesondere als stu-  
fenlose Getriebe, werden häufig zum Antrieb von Kraftfahr-  
zeugen, insbesondere Ackerschleppern, verwendet. Hierbei  
sind besonders Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem me-  
chanischen Leistungsweig und einem hydraulischen Lei-  
stungsweig, bestehend aus einer hydraulischen Pumpe und  
einem hydraulischen Motor, vorzugsweise mit einer in ihrem  
15 Hubvolumen verstellbaren Pumpe, geeignet. Da beim Betrieb  
des Leistungsverzweigungsgetriebes vor allem der hydraulische  
Leistungsweig starke Schwingungen erzeugt, welche bei  
fester Verbindung des hydraulischen Motors und der hydrau-  
lischen Pumpe mit dem Getriebegehäuse diese Schwingungen an  
20 das Getriebegehäuse weitergibt und dabei starkes Geräusch  
verursacht wird, ist die hydraulische Pumpe und der hydrau-  
lische Motor vom Getriebegehäuse zu entkoppeln.

Die DE 44 01 509 A1 offenbart ein stufenloses Getriebe  
25 mit Leistungsverzweigung, insbesondere für Kraftfahrzeuge,  
welches aus einem hydraulischen Leistungsweig und einem  
mechanischen Leistungsweig besteht, wobei beim hydraulischen  
Leistungsweig eine hydraulische Pumpe und ein hydrau-  
lischer Motor miteinander verbunden sind, und um den  
30 hydraulischen Motor und die hydraulische Pumpe vom Getrie-  
begehäuse zu entkoppeln, diese sind über Dämpfungselemente  
im Getriebegehäuse gehaltert. Es sind jeweils Dämpfungsele-  
mente an jeder Seite der hydraulischen Motor-Pumpe-Einheit

Leistungsverzweigungsgetriebe

Die Erfindung betrifft ein Leistungsverzweigungsge-  
5 triebe nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher defi-  
nierten Art.

Leistungsverzweigungsgetriebe, insbesondere als stu-  
fenlose Getriebe, werden häufig zum Antrieb von Kraftfahr-  
10 zeugen, insbesondere Ackerschleppern, verwendet. Hierbei  
sind besonders Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem me-  
chanischen Leistungszweig und einem hydraulischen Lei-  
stungszweig, bestehend aus einer hydraulischen Pumpe und  
einem hydraulischen Motor, vorzugsweise mit einer in ihrem  
15 Hubvolumen verstellbaren Pumpe, geeignet. Da beim Betrieb  
des Leistungsverzweigungsgetriebes vor allem der hydraulische  
Leistungszweig starke Schwingungen erzeugt, welche bei  
fester Verbindung des hydraulischen Motors und der hydrau-  
lischen Pumpe mit dem Getriebegehäuse diese Schwingungen an  
20 das Getriebegehäuse weitergibt und dabei starkes Geräusch  
verursacht wird, ist die hydraulische Pumpe und der hydrau-  
lische Motor vom Getriebegehäuse zu entkoppeln.

Die DE 44 01 509 A1 offenbart ein stufenloses Getriebe  
25 mit Leistungsverzweigung, insbesondere für Kraftfahrzeuge,  
welches aus einem hydraulischen Leistungszweig und einem  
mechanischen Leistungszweig besteht, wobei beim hydrauli-  
schen Leistungszweig eine hydraulische Pumpe und ein hy-  
draulischer Motor miteinander verbunden sind, und um den  
30 hydraulischen Motor und die hydraulische Pumpe vom Getrie-  
begehäuse zu entkoppeln, diese sind über Dämpfungselemente  
im Getriebegehäuse gehaltert. Es sind jeweils Dämpfungsele-  
mente an jeder Seite der hydraulischen Motor-Pumpe-Einheit

angebracht, über welche die Kräfte in das Getriebegehäuse übertragen werden können. Hierbei ist die Aufhängung so gestaltet, daß eine Drei-Punkt-Lagerung geschaffen wird, die jeweils auf der Eingangs- und Ausgangsseite des stufen-

5 losen Wandlers, bestehend aus der hydraulischen Pumpe und dem hydraulischen Motor, als Zentrallager zur Lagefixierung der Mittelachse des stufenlosen Wandlers gegenüber dem Getriebegehäuse und ein drittes Lager als Stützlager zur Drehmomentabstützung und gegebenenfalls axialen Abstützung

10 des stufenlosen Wandlers angebracht ist, und daß die Zentrallager so ausgebildet sind, daß eine Verdrehung des stufenlosen Wandlers um seine Zentralachse gegen das Drehmomentstützlager möglich ist. Um den hydraulischen Motor und das hydraulische Getriebe mit diesen Dämpfungseinrichtungen

15 im Getriebegehäuse montieren zu können, muß das Getriebe ein geteiltes Getriebegehäuse aufweisen, um den hydraulischen Motor und die hydraulische Pumpe in dem Getriebegehäuse einbauen zu können. Treten Fertigungstoleranzen auf, besteht bei dieser Anordnung die Möglichkeit, daß der hydraulische Motor und die hydraulische Pumpe schräg in dem

20 Getriebegehäuse eingebaut werden können, wodurch beim Betrieb des Leistungsverzweigungsgetriebes die Dämpfungselemente in ihrer Ausgangsposition schon zusammengepreßt sind, wodurch die Geräuschkämpfung erheblich eingeschränkt ist.

25 Da bei diesem Getriebe die Antriebsräder zum Antrieb der hydraulischen Pumpe und die Abtriebsräder am hydraulischen Motor fest mit den Wellen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors verbunden sind, werden Schwingungen und somit Bewegungen direkt auf die Laufverzahnung in den

30 mechanischen Leistungszweig übertragen, wodurch sich die Eingriffsgeometrie der Laufverzahnung ständig ändert.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem hydraulischen und einem mechanischen Leistungszweig zu schaffen, bei welchem die Schwingungen des hydraulischen Leistungszweigs nur gedämpft an die den hydraulischen Leistungszweig umgebenden Teile abgegeben werden und sich der hydraulische Leistungszweig durch eine einfache Montage im Getriebegehäuse auszeichnet.

Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen Leistungsverzweigungsgetriebe gelöst.

Erfindungsgemäß besteht der hydraulische Leistungszweig aus einer hydraulischen Pumpe und einem hydraulischen Motor, welche miteinander verbunden sind und im Bereich der Verbindung des hydraulischen Motors und der hydraulischen Pumpe über Dämpfungselemente mit dem Getriebegehäuse verbunden sind. Vorzugsweise ist der hydraulische Motor und die hydraulische Pumpe über eine Zwischenplatte miteinander verbunden, welche sternförmig zur Rotationsachse der hydraulischen Pumpe Aufnahmen für die Dämpfungselemente aufweist, über welche die Zwischenplatte mit dem Getriebegehäuse verbunden werden kann. Es ist jedoch auch möglich, die Dämpfungselemente in Aufnahmen des Getriebegehäuses anzuordnen und mit der Zwischenplatte zu verbinden. Die Zwischenplatte kann auch einstückig mit dem Gehäuse des hydraulischen Motors oder dem Gehäuse der hydraulischen Pumpe ausgeführt sein. Indem die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor an ihrer Verbindungsstelle mit in einer Ebene liegenden Dämpfungselementen gedämpft im Getriebegehäuse gelagert sind, wird die hydraulische Pumpe-Motor-Einheit im Bereich ihres Schwerpunkts gehaltert und kann

sich in allen drei Achsenebenen frei gegen die Elastizität der Dämpfungselemente bewegen. Eine Trennung des Getriebegehäuses ist nicht erforderlich, da die Zwischenplatte über Befestigungselemente, vorzugsweise eine Schraubverbindung, von einer Seite der Pumpe-Motor-Einheit in das Getriebegehäuse montiert werden kann. Die Pumpe-Motor-Einheit ist somit nur in einer Getriebegehäusehälfte zu befestigen. Vorzugsweise weist das Getriebegehäuse Aufnahmen für Zentrierstifte auf, mit welchen bei der Montage die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor in dem Getriebegehäuse zentriert und anschließend über die Dämpfungselemente mit dem Getriebegehäuse verbunden werden. Nach Befestigung der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors über die Dämpfungselemente im Getriebegehäuse können die Zentrierstifte wieder entfernt werden. Hierdurch ist eine einfache Montage gewährleistet, bei welcher die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor auch bei vorhandenen Fertigungstoleranzen in der Position montiert werden können, in welcher die hydraulische Motor-Pumpen-Einheit die geforderte Einbaulage erreicht. Die Antriebs- bzw. Abtriebswellen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors sind über Wellen mit den Zahnrädern, welche mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen, verbunden, welche fliegend einerseits in den Wellen der hydraulischen Pumpe oder des hydraulischen Motors und andererseits in Zahnrädern, welche mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen, gelagert sind. Die Wellen weisen jeweils an ihren Verbindungen mit den Zahnrädern und der hydraulischen Pumpe bzw. des hydraulischen Motors eine ballige Verzahnung bzw. eine als Bogenverzahnung ausgeführte Mitnahmeverzahnung auf, mit welcher, in Verbindung mit der fliegenden Lagerung der Welle, Schiefstellungen bzw. Bewegungen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors ausge-



glichen werden können. Die Zahnräder, welche die Welle zur Verbindung mit dem hydraulischen Motor oder der hydraulischen Pumpe aufnehmen, sind im Getriebegehäuse gelagert, so daß die Bewegungen der hydraulischen Pumpe oder des hydraulischen Motors nicht auf die Laufverzahnung dieser Zahnräder übertragen werden kann. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Laufverzahnung beim Betrieb immer die gleiche Eingriffsgeometrie aufweist. Da eine ballige Verzahnung bzw. Bogenverzahnung eine kleinere Kontaktfläche als eine gerade Verzahnung aufweist, wird der Körperschall in einem geringeren Maße übertragen als bei einer Standard-Zahnwellenverbindung. Somit ist der hydraulische Leistungszweig einerseits über die Dämpfungselemente im Schwerpunkt des hydraulischen Motors in einer Ebene schwingungsgedämpft im Getriebegehäuse gelagert, wodurch ein optimaler Freiheitsgrad und eine einfache Montage erreicht wird, und andererseits über Wellen, welche ballige Verzahnungen aufweisen, mit dem mechanischen Leistungszweig verbunden, wodurch ebenfalls eine Reduktion des Körperschalls erreicht wird.

Weitere Merkmale sind den Figuren-Beschreibungen zu entnehmen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine gedämpfte Aufhängung der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors;

Fig. 2 eine gedämpfte Aufhängung der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors;

Fig. 3 eine Seiten-Ansicht der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors und

Fig. 4 die Verbindung des hydraulischen Motors und der hydraulischen Pumpe mit Zahnrädern, welche mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen.

5

Fig. 1:

Eine hydraulische Pumpe 1 ist über eine Zwischenplatte 2 mit einem hydraulischen Motor 3 verbunden und bildet den hydraulischen Leistungszweig eines Leistungsverzweigungsgetriebes. Die Zwischenplatte 2 weist Aufnahmen 4 auf, in welchen Dämpfungselemente 5 angeordnet sind, welche über Verbindungselemente 6 mit dem Getriebegehäuse 7 verbunden sind. Die Dämpfungselemente 5 sind so gestaltet, daß die Zwischenplatte 2 keinen direkten Kontakt zum Getriebegehäuse 7 hat und sich die Zwischenplatte 2 gegen die Elastizität der Dämpfungselemente 5 in allen drei Achsen frei bewegen kann. Die Verbindungselemente 6, welche hier als Schrauben dargestellt sind, sind alle auf der gleichen Seite angeordnet und somit bei der Montage gut zugänglich. Außer Schraubelemente sind auch noch weitere Verbindungselemente, wie z. B. Paßstifte oder Sprengringe, denkbar.

Fig. 2:

Eine hydraulische Pumpe 1 ist über eine Zwischenplatte 2 mit dem hydraulischen Motor 3 verbunden, wobei die Zwischenplatte 2 über Dämpfungselemente 5 mit dem Getriebegehäuse 7 drehfest verbunden ist. Die Dämpfungselemente 5 befinden sich innerhalb des Getriebegehäuses 7 und sind zur Montage außerhalb des Getriebegehäuses zugänglich.

30

Fig. 3:

Die Zwischenplatte 2 weist Befestigungspunkte 8 auf, welche sternförmig um die Rotationsachse 9 der hydraulischen Pumpe 1 angeordnet sind. An den Befestigungspunkten 8 sind die in dieser Figur nicht dargestellten Dämpfungselemente 5 befestigt. Die Zwischenplatte 2 weist Zentrierungen 10 auf, mit welchen die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor im Getriebegehäuse 7 zentriert werden können, um die exakte Position der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors zu gewährleisten. Ist die Zwischenplatte 2 über die Dämpfungselemente 5 mit dem Getriebegehäuse fest verbunden, werden die Zentrierelemente wieder entfernt, damit sich die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor wieder frei bewegen können. Somit ist eine einfache Montage gewährleistet.

Fig. 4:

Eine hydraulische Pumpe 1 und ein hydraulischer Motor 3 sind über eine Zwischenplatte 2 miteinander verbunden, wobei die Zwischenplatte 2 über Dämpfungselemente 5 im Getriebegehäuse 7 elastisch befestigt ist. Die Antriebswelle 11 der hydraulischen Pumpe 1 ist über eine Welle 12 mit einem Zahnrad 13 verbunden, welches mit dem mechanischen Leistungszweig des Leistungsverzweigungsgetriebes in Verbindung steht. Die Welle 12 weist an ihren Enden ballige bzw. als Bogenverzahnung ausgeführte Verzahnungen 14 auf und ist über diese Verzahnungen 14 fliegend in dem Zahnrad 13 und der Antriebswelle 11 gelagert. Indem die Verzahnung 14 ballig ausgeführt und die Welle 12 fliegend gelagert ist, sind Bewegungen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors möglich und werden nicht auf die Laufverzahnung des Zahnrades 13 übertragen, da zusätzlich das Zahnrad 13 über die Lagerung 15 fest im Getriebegehäuse 7

gelagert ist. Das Zahnrad 16, welches einerseits mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung steht und andererseits über eine Welle 17 mit der Abtriebswelle 18 des hydraulischen Motors 3 verbunden ist, weist an seinen Verbindungsstellen ballige bzw. als Bogenverzahnung ausgeführte Verzahnungen 19 auf, wodurch sich der hydraulische Motor 3 und die hydraulische Pumpe 1 frei bewegen können und diese Bewegungen nicht auf das Zahnrad 16 übertragen werden, da zusätzlich das Zahnrad 16 über eine Lagerung 20 im Getriebegehäuse 7 gelagert ist. Somit ist gewährleistet, daß die Laufverzahnung des Zahnrades 16 nicht beeinflußt wird.

Bezugszeichen

	1	hydraulische Pumpe
5	2	Zwischenplatte
	3	hydraulischer Motor
	4	Aufnahmen
	5	Dämpfungselemente
	6	Verbindungselemente
10	7	Getriebegehäuse
	8	Befestigungspunkte
	9	Rotationsachse
	10	Zentrierung
	11	Antriebswelle
15	12	Welle
	13	Zahnrad
	14	Verzahnung
	15	Lagerung
	16	Zahnrad
20	17	Welle
	18	Abtriebswelle
	19	Verzahnung
	20	Lagerung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Leistungszweigungsgetriebe mit einem mechanischen  
5 und einem hydraulischen Leistungszweig, bei welchem im hydraulischen Leistungszweig eine hydraulische Pumpe (1) und ein hydraulischer Motor (3) miteinander verbunden und über elastische Dämpfungselemente (5) in einem Getriebegehäuse (7) gehalten sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 daß die hydraulische Pumpe (1) und der hydraulische Motor (3) nur in dem Bereich, in welchem sie miteinander verbunden sind, über Dämpfungselemente (5) mit einem Getriebegehäuse (7) verbunden sind.

15 2. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die hydraulische Pumpe (1) und der hydraulische Motor (3) über Wellen (12, 17) mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen, welche fliegend gelagert sind und an den Verbindungsstellen (14, 19) ballig oder als Bogenverzahnung  
20 ausgeführt sind.

25 3. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß Zahnräder (13, 16), welche über Wellen (12, 17) mit einer hydraulischen Pumpe (1) und einem hydraulischen Motor (3) verbunden sind, über Lagerungen (15, 20) in einem Getriebegehäuse (7) gelagert sind.

30 4. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der hydraulische Motor (3) über eine Zwischenplatte (2) mit der hydraulischen Pumpe (1) verbunden ist.

lischen Pumpe (1) verbunden ist, welche Aufnahmen (4) für die Dämpfungselemente (5) aufweist.

5            5. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (4) für die Dämpfungselemente (5) sternförmig um eine Rotationsachse (9) der hydraulischen Pumpe (1) angeordnet sind.

10           6. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Motor (3) über eine Zwischenplatte (2) mit der hydraulischen Pumpe (1) verbunden ist, welche Zentrieraufnahmen (10) zur Zentrierung der Zwischenplatte (2) in einem  
15           Getriebegehäuse (7) aufweist.

            7. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente in einer Ebene angeordnet sind.

Zusammenfassung

Leistungsverzweigungsgetriebe

5

Um die Schwingungen in einem hydraulischen Zweig eines Leistungsverzweigungsgetriebes zu dämpfen, wird die hydraulische Pumpe (1) und der hydraulische Motor (3), welche  
10 miteinander verbunden sind, im Bereich ihrer Verbindungsstelle über Dämpfungselemente (5) im Getriebegehäuse drehfest, jedoch elastisch, gehalten. Die Antriebswelle (11) der hydraulischen Pumpe (1) und die Abtriebswelle (18) des hydraulischen Motors (3) sind mit Wellen (12, 17) verbunden,  
15 welche an ihren Mitnahmen ballige Verzahnungen bzw. Bogenverzahnungen aufweisen und fliegend gelagert sind. Hierdurch wird erreicht, daß der hydraulische Zweig einfach zu montieren ist, sich frei bewegen kann und die von ihm erzeugten Schwingungen nicht an das Getriebegehäuse (7)  
20 oder an Zahnräder (13, 16) des mechanischen Leistungszweigs übertragen werden.

Fig. 4

25



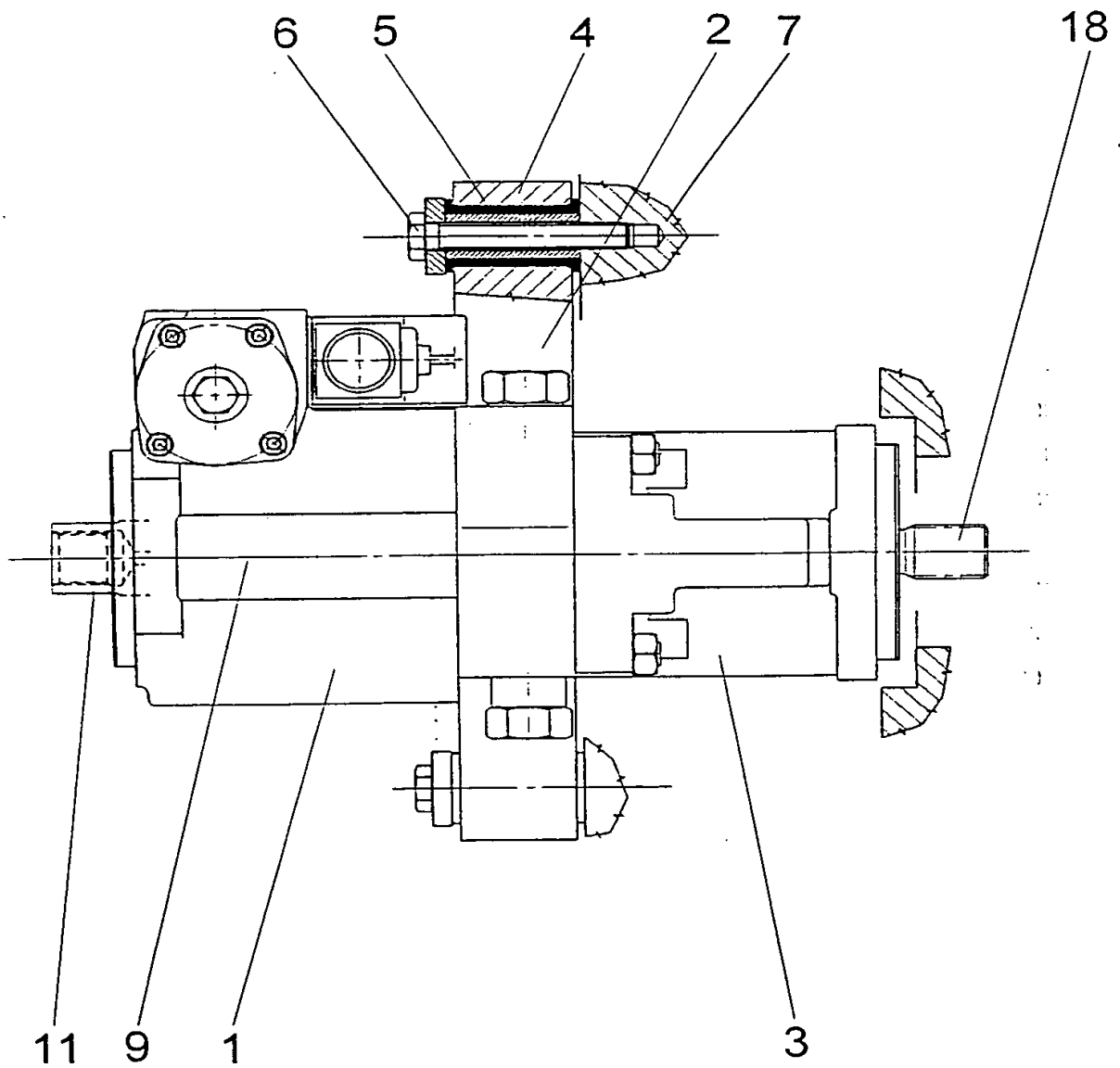


Fig. 1

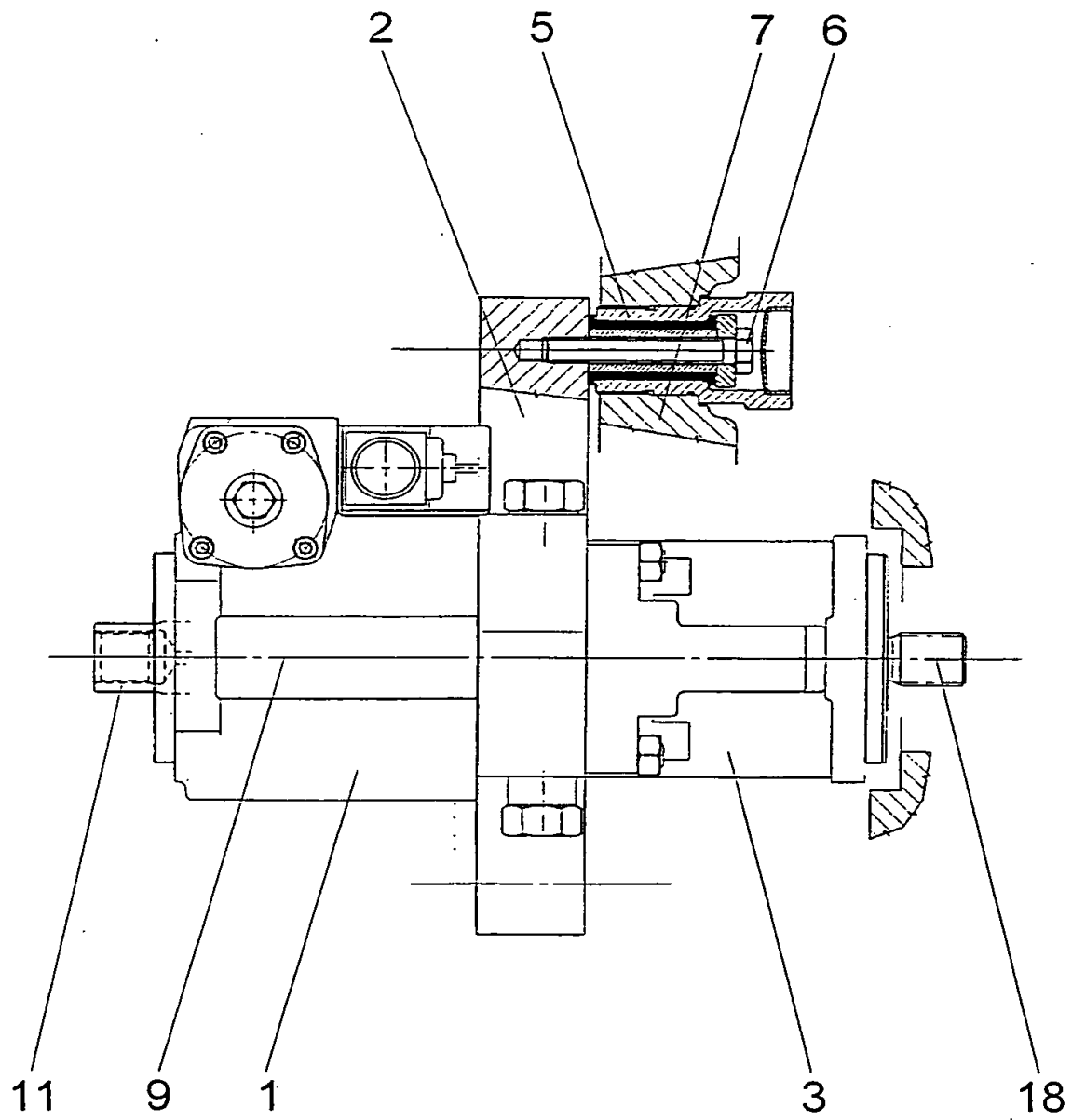


Fig. 2

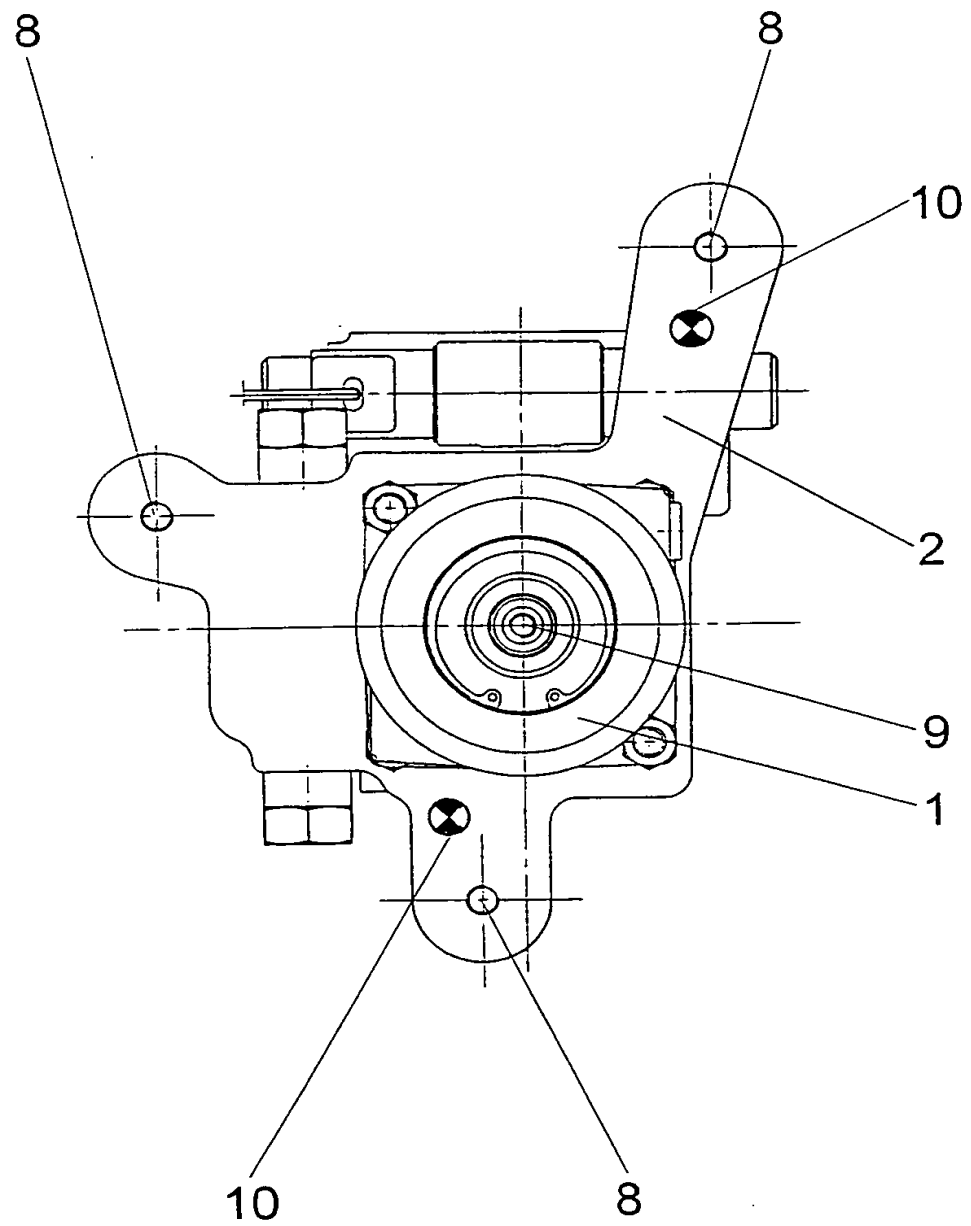


Fig. 3

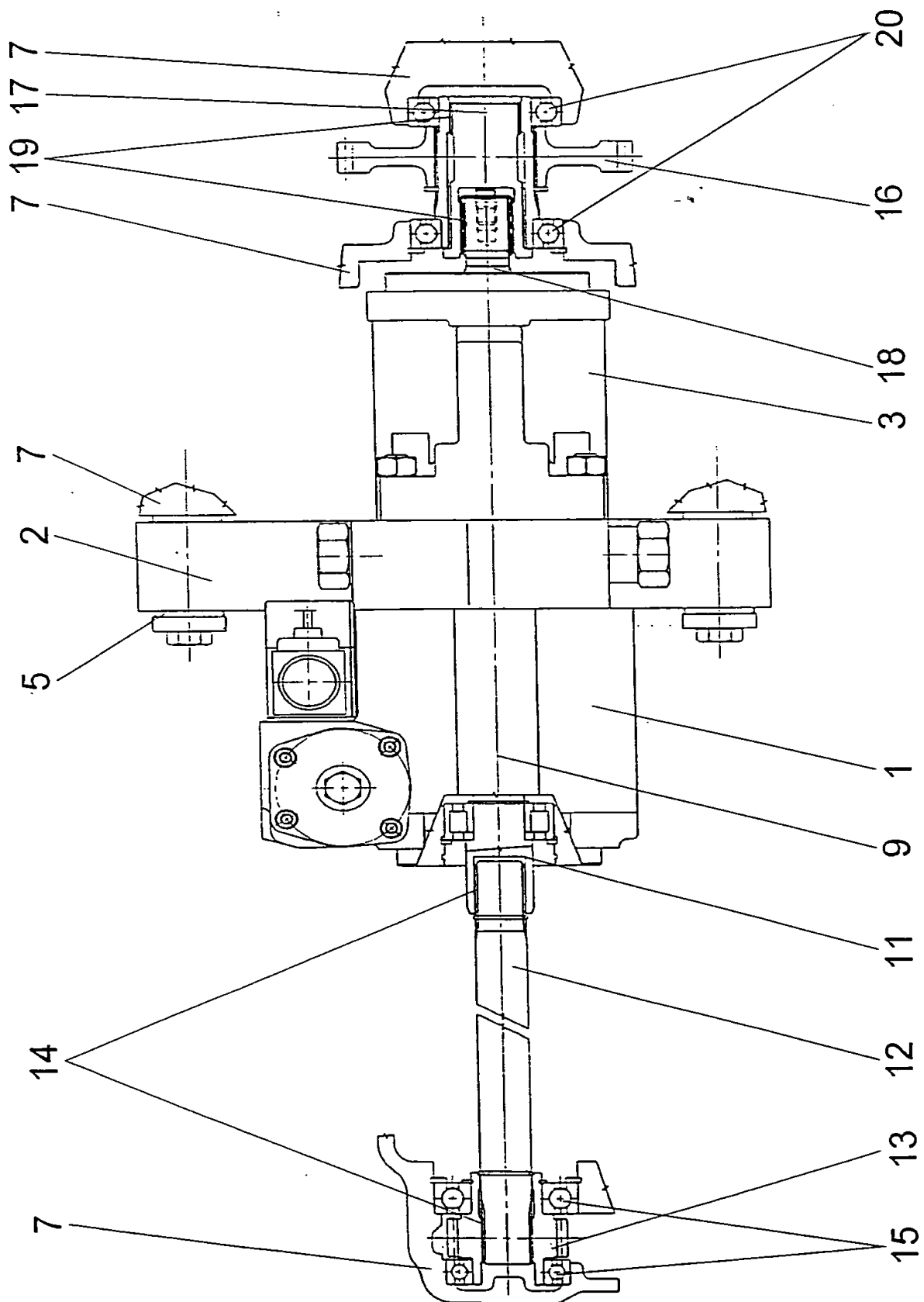


Fig. 4 : .

angebracht, über welche die Kräfte in das Getriebegehäuse übertragen werden können. Hierbei ist die Aufhängung so gestaltet, daß eine Drei-Punkt-Lagerung geschaffen wird, die jeweils auf der Eingangs- und Ausgangsseite des stufenlosen Wandlers, bestehend aus der hydraulischen Pumpe und dem hydraulischen Motor, als Zentrallager zur Lagefixierung der Mittelachse des stufenlosen Wandlers gegenüber dem Getriebegehäuse und ein drittes Lager als Stützlager zur Drehmomentabstützung und gegebenenfalls axialen Abstützung des stufenlosen Wandlers angebracht ist, und daß die Zentrallager so ausgebildet sind, daß eine Verdrehung des stufenlosen Wandlers um seine Zentralachse gegen das Drehmomentstützlager möglich ist. Um den hydraulischen Motor und das hydraulische Getriebe mit diesen Dämpfungseinrichtungen im Getriebegehäuse montieren zu können, muß das Getriebe ein geteiltes Getriebegehäuse aufweisen, um den hydraulischen Motor und die hydraulische Pumpe in dem Getriebegehäuse einbauen zu können. Treten Fertigungstoleranzen auf, besteht bei dieser Anordnung die Möglichkeit, daß der hydraulische Motor und die hydraulische Pumpe schräg in dem Getriebegehäuse eingebaut werden können, wodurch beim Betrieb des Leistungsverzweigungsgetriebes die Dämpfungselemente in ihrer Ausgangsposition schon zusammengepreßt sind, wodurch die Geräuschkämpfung erheblich eingeschränkt ist. Da bei diesem Getriebe die Antriebsräder zum Antrieb der hydraulischen Pumpe und die Abtriebsräder am hydraulischen Motor fest mit den Wellen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors verbunden sind, werden Schwingungen und somit Bewegungen direkt auf die Laufverzahnung in den mechanischen Leistungszweig übertragen, wodurch sich die Eingriffsgeometrie der Laufverzahnung ständig ändert.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,  
ein Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem hydraulischen  
und einem mechanischen Leistungszweig zu schaffen, bei wel-  
chem die Schwingungen des hydraulischen Leistungszweigs nur  
5 gedämpft an die den hydraulischen Leistungszweig umgebenden  
Teile abgegeben werden und sich der hydraulische Leistungs-  
zweig durch eine einfache Montage im Getriebegehäuse aus-  
zeichnet.

Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden  
Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen  
Leistungsverzweigungsgetriebe gelöst.

Erfindungsgemäß besteht der hydraulische Leistungs-  
15 zweig aus einer hydraulischen Pumpe und einem hydraulischen  
Motor, welche miteinander verbunden sind und im Bereich der  
Verbindung des hydraulischen Motors und der hydraulischen  
Pumpe über Dämpfungselemente mit dem Getriebegehäuse ver-  
bunden sind. Vorzugsweise ist der hydraulische Motor und  
20 die hydraulische Pumpe über eine Zwischenplatte miteinander  
verbunden, welche sternförmig zur Rotationsachse der hy-  
draulischen Pumpe Aufnahmen für die Dämpfungselemente auf-  
weist, über welche die Zwischenplatte mit dem Getriebege-  
häuse verbunden werden kann. Es ist jedoch auch möglich,  
25 die Dämpfungselemente in Aufnahmen des Getriebegehäuses  
anzuordnen und mit der Zwischenplatte zu verbinden. Die  
Zwischenplatte kann auch einstückig mit dem Gehäuse des  
hydraulischen Motors oder dem Gehäuse der hydraulischen  
Pumpe ausgeführt sein. Indem die hydraulische Pumpe und der  
30 hydraulische Motor an ihrer Verbindungsstelle mit in einer  
Ebene liegenden Dämpfungselementen gedämpft im Getriebege-  
häuse gelagert sind, wird die hydraulische Pumpe- Motor-  
Einheit im Bereich ihres Schwerpunkts gehaltert und kann

sich in allen drei Achsenebenen frei gegen die Elastizität der Dämpfungselemente bewegen. Eine Trennung des Getriebegehäuses ist nicht erforderlich, da die Zwischenplatte über Befestigungselemente, vorzugsweise eine Schraubverbindung, von einer Seite der Pumpe-Motor-Einheit in das Getriebegehäuse montiert werden kann. Die Pumpe-Motor-Einheit ist somit nur in einer Getriebegehäusehälfte zu befestigen. Vorzugsweise weist das Getriebegehäuse Aufnahmen für Zentrierstifte auf, mit welchen bei der Montage die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor in dem Getriebegehäuse zentriert und anschließend über die Dämpfungselemente mit dem Getriebegehäuse verbunden werden. Nach Befestigung der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors über die Dämpfungselemente im Getriebegehäuse können die Zentrierstifte wieder entfernt werden. Hierdurch ist eine einfache Montage gewährleistet, bei welcher die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor auch bei vorhandenen Fertigungstoleranzen in der Position montiert werden können, in welcher die hydraulische Motor-Pumpen-Einheit die geforderte Einbaulage erreicht. Die Antriebs- bzw. Abtriebswellen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors sind über Wellen mit den Zahnrädern, welche mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen, verbunden, welche fliegend einerseits in den Wellen der hydraulischen Pumpe oder des hydraulischen Motors und andererseits in Zahnrädern, welche mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen, gelagert sind. Die Wellen weisen jeweils an ihren Verbindungen mit den Zahnrädern und der hydraulischen Pumpe bzw. des hydraulischen Motors eine ballige Verzahnung bzw. eine als Bogenverzahnung ausgeführte Mitnahmeverzahnung auf, mit welcher, in Verbindung mit der fliegenden Lagerung der Welle, Schiefstellungen bzw. Bewegungen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors ausge-

glichen werden können. Die Zahnräder, welche die Welle zur Verbindung mit dem hydraulischen Motor oder der hydraulischen Pumpe aufnehmen, sind im Getriebegehäuse gelagert, so daß die Bewegungen der hydraulischen Pumpe oder des hydraulischen Motors nicht auf die Laufverzahnung dieser Zahnräder übertragen werden kann. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Laufverzahnung beim Betrieb immer die gleiche Eingriffsgeometrie aufweist. Da eine ballige Verzahnung bzw. Bogenverzahnung eine kleinere Kontaktfläche als eine gerade Verzahnung aufweist, wird der Körperschall in einem geringeren Maße übertragen als bei einer Standard-Zahnwellenverbindung. Somit ist der hydraulische Leistungszweig einerseits über die Dämpfungselemente im Schwerpunkt des hydraulischen Motors in einer Ebene schwingungsgedämpft im Getriebegehäuse gelagert, wodurch ein optimaler Freiheitsgrad und eine einfache Montage erreicht wird, und andererseits über Wellen, welche ballige Verzahnungen aufweisen, mit dem mechanischen Leistungszweig verbunden, wodurch ebenfalls eine Reduktion des Körperschalls erreicht wird.

Weitere Merkmale sind den Figuren-Beschreibungen zu entnehmen.  
Es zeigen:

---

25            Fig. 1            eine gedämpfte Aufhängung der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors;

---

Fig. 2            eine gedämpfte Aufhängung der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors;

30            Fig. 3            eine Seiten-Ansicht der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors und



Fig. 4 die Verbindung des hydraulischen Motors und der hydraulischen Pumpe mit Zahnrädern, welche mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung stehen.

5

Fig. 1:

Eine hydraulische Pumpe 1 ist über eine Zwischenplatte 2 mit einem hydraulischen Motor 3 verbunden und bildet den hydraulischen Leistungszweig eines Leistungsverzweigungsgetriebes. Die Zwischenplatte 2 weist Aufnahmen 4 auf, in welchen Dämpfungselemente 5 angeordnet sind, welche über Verbindungselemente 6 mit dem Getriebegehäuse 7 verbunden sind. Die Dämpfungselemente 5 sind so gestaltet, daß die Zwischenplatte 2 keinen direkten Kontakt zum Getriebegehäuse 7 hat und sich die Zwischenplatte 2 gegen die Elastizität der Dämpfungselemente 5 in allen drei Achsen frei bewegen kann. Die Verbindungselemente 6, welche hier als Schrauben dargestellt sind, sind alle auf der gleichen Seite angeordnet und somit bei der Montage gut zugänglich. Außer Schraubelemente sind auch noch weitere Verbindungselemente, wie z. B. Paßstifte oder Sprengringe, denkbar.

Fig. 2:

Eine hydraulische Pumpe 1 ist über eine Zwischenplatte 2 mit dem hydraulischen Motor 3 verbunden, wobei die Zwischenplatte 2 über Dämpfungselemente 5 mit dem Getriebegehäuse 7 drehfest verbunden ist. Die Dämpfungselemente 5 befinden sich innerhalb des Getriebegehäuses 7 und sind zur Montage außerhalb des Getriebegehäuses zugänglich.

30

Fig. 3:

Die Zwischenplatte 2 weist Befestigungspunkte 8 auf, welche sternförmig um die Rotationsachse 9 der hydraulischen Pumpe 1 angeordnet sind. An den Befestigungspunkten 8 sind die in dieser Figur nicht dargestellten Dämpfungselemente 5 befestigt. Die Zwischenplatte 2 weist Zentrierungen 10 auf, mit welchen die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor im Getriebegehäuse 7 zentriert werden können, um die exakte Position der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors zu gewährleisten. Ist die Zwischenplatte 2 über die Dämpfungselemente 5 mit dem Getriebegehäuse fest verbunden, werden die Zentrierelemente wieder entfernt, damit sich die hydraulische Pumpe und der hydraulische Motor wieder frei bewegen können. Somit ist eine einfache Montage gewährleistet.

Fig. 4:

Eine hydraulische Pumpe 1 und ein hydraulischer Motor 3 sind über eine Zwischenplatte 2 miteinander verbunden, wobei die Zwischenplatte 2 über Dämpfungselemente 5 im Getriebegehäuse 7 elastisch befestigt ist. Die Antriebswelle 11 der hydraulischen Pumpe 1 ist über eine Welle 12 mit einem Zahnrad 13 verbunden, welches mit dem mechanischen Leistungszweig des Leistungsverzweigungsgetriebes in Verbindung steht. Die Welle 12 weist an ihren Enden ballige bzw. als Bogenverzahnung ausgeführte Verzahnungen 14 auf und ist über diese Verzahnungen 14 fliegend in dem Zahnrad 13 und der Antriebswelle 11 gelagert. Indem die Verzahnung 14 ballig ausgeführt und die Welle 12 fliegend gelagert ist, sind Bewegungen der hydraulischen Pumpe und des hydraulischen Motors möglich und werden nicht auf die Laufverzahnung des Zahnrades 13 übertragen, da zusätzlich das Zahnrad 13 über die Lagerung 15 fest im Getriebegehäuse 7

5      gelagert ist. Das Zahnrad 16, welches einerseits mit dem  
mechanischen Leistungszweig in Verbindung steht und andererseits über eine Welle 17 mit der Abtriebswelle 18 des hydraulischen Motors 3 verbunden ist, weist an seinen Verbindungsstellen ballige bzw. als Bogenverzahnung ausgeführte Verzahnungen 19 auf, wodurch sich der hydraulische Motor 3 und die hydraulische Pumpe 1 frei bewegen können und diese Bewegungen nicht auf das Zahnrad 16 übertragen werden, da zusätzlich das Zahnrad 16 über eine Lagerung 20 im Getriebegehäuse 7 gelagert ist. Somit ist gewährleistet, daß die Laufverzahnung des Zahnrades 16 nicht beeinflußt wird.

Bezugszeichen

---

	1	hydraulische Pumpe
5	2	Zwischenplatte
	3	hydraulischer Motor
	4	Aufnahmen
	5	Dämpfungselemente
	6	Verbindungselemente
	7	Getriebegehäuse
	8	Befestigungspunkte
	9	Rotationsachse
	10	Zentrierung
	11	Antriebswelle
15	12	Welle
	13	Zahnrad
	14	Verzahnung
	15	Lagerung
	16	Zahnrad
20	17	Welle
	18	Abtriebswelle
	19	Verzahnung
	20	Lagerung

P a t e n t a n s p r ü c h e

---

5            1. Leistungszweigungsgetriebe mit einem mechanischen  
und einem hydraulischen Leistungszweig, bei welchem im hy-  
draulischen Leistungszweig eine hydraulische Pumpe (1) und  
ein hydraulischer Motor (3) miteinander verbunden und über  
elastische Dämpfungselemente (5) in einem Getriebegehäu-  
se (7) gehalten sind, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß die hydraulische Pumpe (1) und der hydraulische  
Motor (3) nur in dem Bereich, in welchem sie miteinander  
verbunden sind, über Dämpfungselemente (5) mit einem  
Getriebegehäuse (7) verbunden sind.

15           2. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die hydraulische  
Pumpe (1) und der hydraulische Motor (3) über Wellen  
(12, 17) mit dem mechanischen Leistungszweig in Verbindung  
stehen, welche fliegend gelagert sind und an den Ver-  
20           bindungsstellen (14, 19) ballig oder als Bogenverzahnung  
ausgeführt sind.

25           3. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 2, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß Zahnräder (13,  
16), welche über Wellen (12, 17) mit einer hydraulischen  
Pumpe (1) und einem hydraulischen Motor (3) verbunden sind,  
über Lagerungen (15, 20) in einem Getriebegehäuse (7) gela-  
gert sind.

30           4. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der hydraulische  
Motor (3) über eine Zwischenplatte (2) mit der hydrau-

lischen Pumpe (1) verbunden ist, welche Aufnahmen (4) für  
die Dämpfungselemente (5) aufweist.

---

5 5. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 4, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Aufnah-  
men (4) für die Dämpfungselemente (5) sternförmig um eine  
Rotationsachse (9) der hydraulischen Pumpe (1) angeordnet  
sind.

15 6. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der hydrauli-  
sche Motor (3) über eine Zwischenplatte (2) mit der hydrau-  
lischen Pumpe (1) verbunden ist, welche Zentrieraufnah-  
men (10) zur Zentrierung der Zwischenplatte (2) in einem  
Getriebegehäuse (7) aufweist.

7. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dämpfungs-  
elemente in einer Ebene angeordnet sind.

Zusammenfassung

---

Leistungsverzweigungsgetriebe

5

Um die Schwingungen in einem hydraulischen Zweig eines Leistungsverzweigungsgetriebes zu dämpfen, wird die hydraulische Pumpe (1) und der hydraulische Motor (3), welche miteinander verbunden sind, im Bereich ihrer Verbindungsstelle über Dämpfungselemente (5) im Getriebegehäuse drehfest, jedoch elastisch, gehalten. Die Antriebswelle (11) der hydraulischen Pumpe (1) und die Abtriebswelle (18) des hydraulischen Motors (3) sind mit Wellen (12, 17) verbunden, welche an ihren Mitnahmen ballige Verzahnungen bzw. Bogenverzahnungen aufweisen und fliegend gelagert sind. Hierdurch wird erreicht, daß der hydraulische Zweig einfach zu montieren ist, sich frei bewegen kann und die von ihm erzeugten Schwingungen nicht an das Getriebegehäuse (7) oder an Zahnräder (13, 16) des mechanischen Leistungszweigs übertragen werden.

Fig. 4

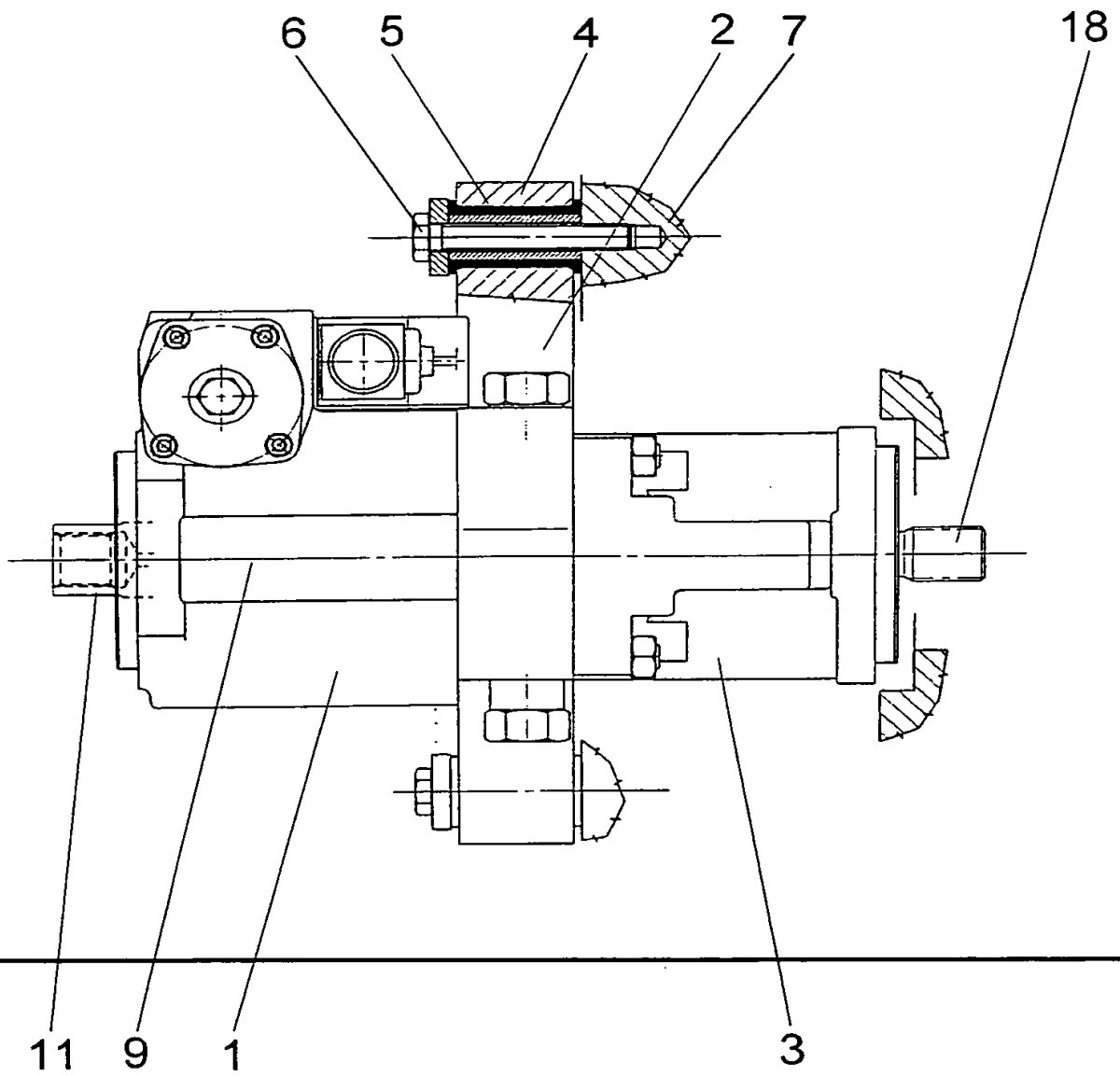


Fig. 1



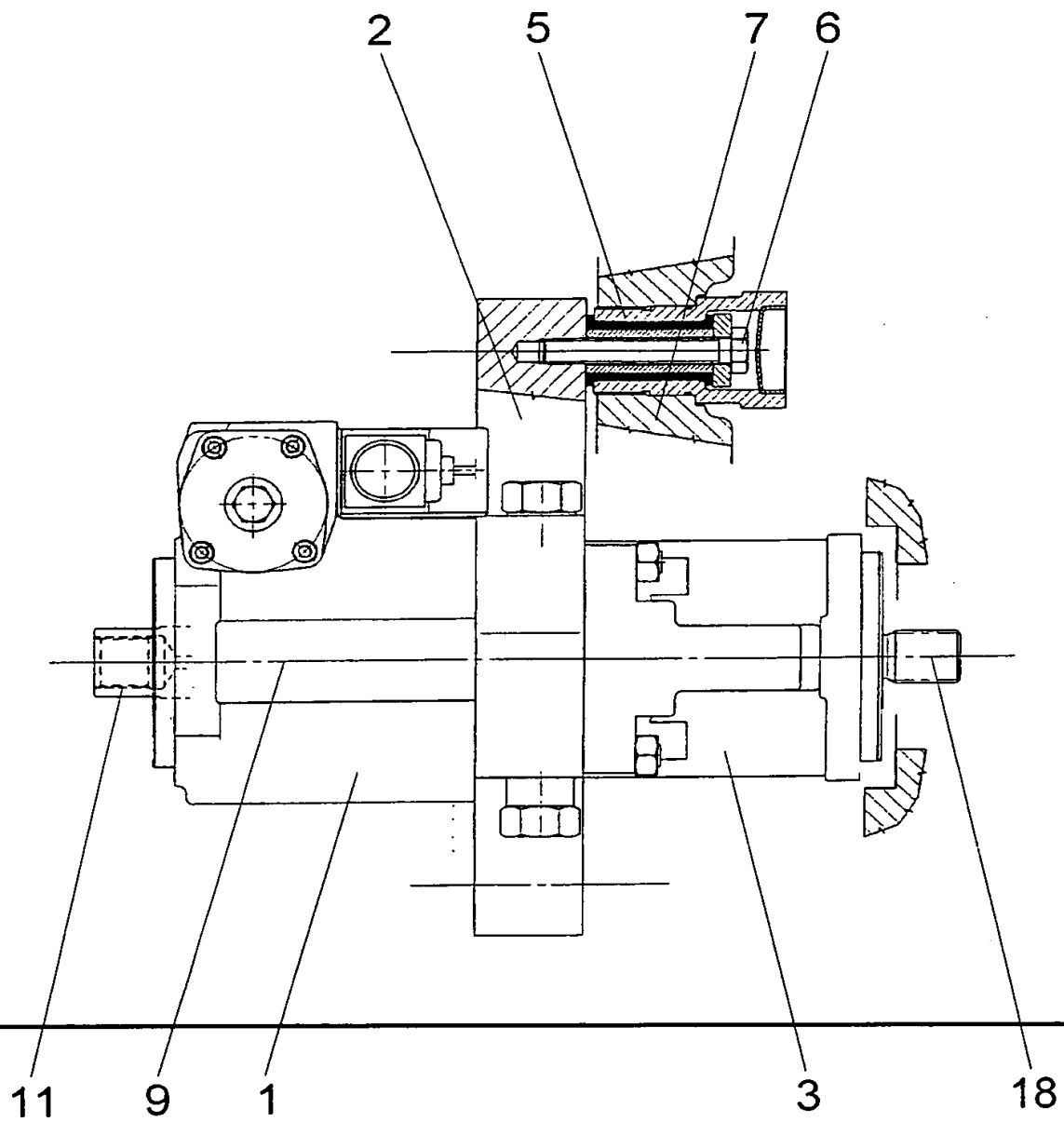


Fig. 2

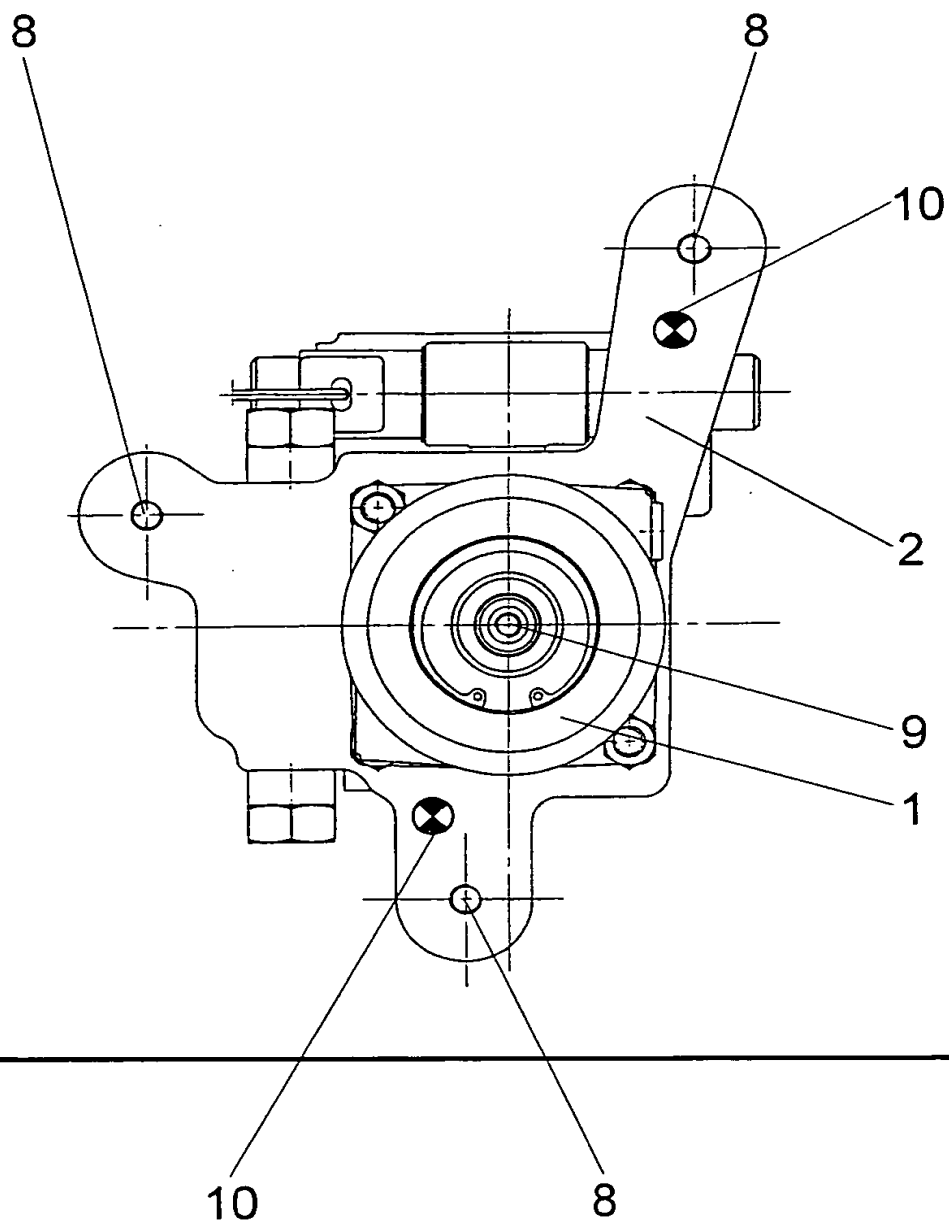


Fig. 3

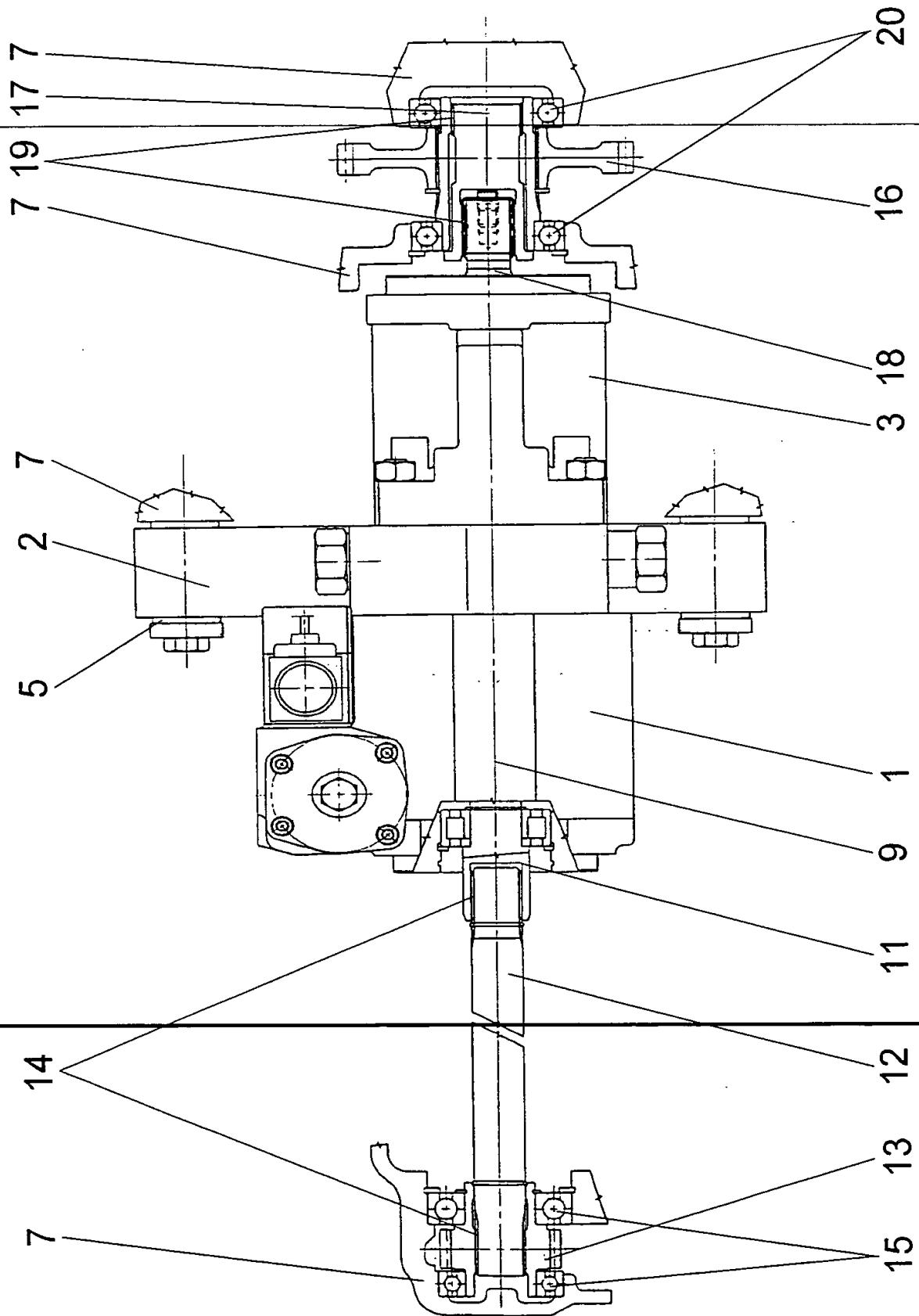


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**